



Fórum de Discussão e Resolução de Problemas: Uma Alternativa para a Educação Matemática¹

Lisandro Bitencourt Machado - PGECIM-ULBRA - lisandrobm@ibest.com.br

Marlise Geller - PGECIM-ULBRA - marlise@ulbra.tche.br

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada junto a alunos do 3º ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática, cujo objetivo foi investigar a tecnologia *web*, como uma ferramenta de aprendizagem, através de um fórum de discussão voltado à resolução de problemas. Através deste fórum de discussão virtual buscou-se analisar o processo de interação e de autonomia destes alunos.

Palavras-chaves: Fórum de discussão na Internet; Resolução de problemas; Educação Matemática.

Discussion Forum and Problems Solving: An Alternative for Mathematics Education

Abstract

We present a research with mathematics students at the High School. We intend to investigate the possibilities of the utilization of a discussion forum to the problems solving. As a result of this discussion forum we could also analyze the interaction and the autonomy process of these students.

Key-words: Discussion forum; Problems solving; Mathematics Education.

1. Introdução

As dificuldades que os educandos apresentam ao resolver situações problemas no dia-a-dia das aulas de Matemática e também o pouco tempo disposto a realizar estas atividades, nos fez refletir sobre a busca de novas alternativas para aprimorar as competências e habilidades que são tão relevantes na resolução destes problemas.

A preocupação em melhorar este contexto é algo abordado por autores como Pozo (1998, p. 9) onde ele afirma que a solução de problemas é uma das maneiras “mais acessíveis de fazer o educando aprender a aprender”, ou seja, ao resolver problemas, os alunos potencializam sua aprendizagem como um todo.

Na vivência do dia a dia em sala de aula foi possível perceber um alto grau de interesse dos alunos pelo uso do computador e principalmente pela Internet. Neste sentido, Heide (2000), considera muito relevante maior articulação entre aspectos teóricos e situações vivenciadas no dia-a-dia, sendo possível constatar a necessidade dos

¹ Artigo extraído da dissertação “Fórum de discussão como ferramenta de auxílio à resolução de problemas” em desenvolvimento no PGECIM-ULBRA.

V. 4 N° 1, Julho, 2006



alunos desenvolverem habilidades de aprendizagem ao longo de toda sua vida. A Internet é um mecanismo eficiente para possibilitar aos educandos assumirem responsabilidades e novas atitudes no seu processo de aprendizagem. Em função disto, optamos por utilizar o fórum de discussão como um recurso para apoiar formas alternativas de abordar a resolução de problemas na disciplina de Matemática do 3º ano do Ensino Médio, visando uma postura mais ativa por parte dos alunos na construção de conhecimentos matemáticos.

Para Moran (2005), a Internet é uma tecnologia que exerce uma motivação sobre os educandos, seja pela novidade, seja pelas possibilidades que esta ferramenta pode oferecer. O autor ainda salienta que esta tecnologia facilita o processo de ensino-aprendizagem e ao mesmo tempo estabelece relações de confiança entre discente e docente.

Neste sentido, acreditamos que o fórum de discussão pode proporcionar ao educando um espaço de maior interação promovendo o desenvolvimento de sua aprendizagem através da solução de problemas, ou seja, com auxílio de seus próprios colegas, este aluno poderá desenvolver a sua zona de desenvolvimento potencial, de acordo com seus pressupostos abordados por Vygotsky (1998).

É relevante também salientar que ao fazer uso desta ferramenta virtual o educando está construindo de forma autônoma a sua aprendizagem através da interação, tanto com seus colegas, quanto com o professor.

2. A Resolução de Problemas na Educação Matemática

Via de regra, o ensino de matemática nas escolas atualmente, consiste basicamente em memorizar conteúdos propostos no currículo e utilizá-los de forma mecânica. Dessa forma, os educandos não desenvolvem as habilidades necessárias para a sua autonomia, permanecendo dependentes de exemplos e exercícios repassados pelos professores. Para trabalhar com os educandos esta gama de habilidades buscamos na metodologia de resolução de problemas, uma alternativa para minimizar esta dependência.

Foi a partir dos anos oitenta que as escolas iniciaram a utilização metodologia de resolução de problemas, ou seja, a solução de problemas teria que fazer parte do currículo, pois para Schoenfeld (1985) citado por Pozo (1998) o aluno deveria ser um “solucionador de problemas”.

Existem dois objetivos que podem ser muito importantes para desenvolver habilidades na resolução de problemas. De acordo com Polya (1995), é relevante em um primeiro momento auxiliar o educando a resolver problemas para que, posteriormente ele possa desenvolver capacidades de resolver seus problemas sozinho, solucionando-os de maneira autônoma.

Ainda de acordo com Polya (1995), a resolução de problemas exige uma prática constante. É como lidarmos com problemas diários, onde precisamos resolver vários problemas, e até mesmo observando como outras pessoas resolvem os seus para que tenhamos sucesso com os nossos.

3. A Tecnologia Web na Educação

Nas escolas, apesar dos grandes avanços das novas tecnologias, em específico a Internet, parte dos docentes ainda é reticente quanto ao seu uso na sala de aula. Segundo Cabral (2005), a Internet na educação traz um paradigma que interfere na produção de conhecimentos, pois para este autor “a internet não pode ser apenas apresentada como uma grande fonte de dados sobre os mais diversos assuntos, sem que se perceba que transformou também o modo de produzir conhecimento”.

Dentre as tecnologias de comunicação e de informação, a Internet vem se apresentando como uma importante ferramenta na escola atual, como afirma Santaló:

... nas tarefas cotidianas, as comunicações de hoje ultrapassam em velocidade e distância o imaginável de décadas atrás, e os computadores atuais permitem armazenar e fornecer informações em quantidade e rapidez que tem deixado obsoletas as bibliotecas e as demais fontes de informação tradicionais. (citado por Parra, 1996, p.13)

Entre as dificuldades enfrentadas nas escolas para a utilização de tecnologias como a WEB, estão: a falta de computadores e/ou computadores obsoletos,- e educandos e educadores pouco preparados para se beneficiar efetivamente com uso da Internet.

A tecnologia WEB pode proporcionar ao educando uma facilidade também no campo educacional e não somente no entretenimento e no lazer. Para buscar essa conexão com a Matemática, principalmente, a estudada em sala de aula, essa tecnologia se mostra como uma alternativa interessante. O número de páginas educacionais na Internet mostra o crescente interesse por esta ferramenta. Na área de Matemática existem inúmeros *sites* que apresentam bom conteúdo de forma clara e objetiva, que podem auxiliar professores e alunos desta área. Mas é a diversidade de assuntos abordados neste espaço virtual que faz com que o aluno adolescente fique mais tempo conectado em *sites* de entretenimento do que em páginas educacionais.

A internet sendo bem utilizada se torna um ótimo recurso para auxiliar o professor, no que diz respeito principalmente as atividades extra-classes destinadas aos alunos. O mais importante é que este processo pode de certa forma promover uma maior conexão da rede com a escola fazendo com que os educandos utilizem ainda mais essa ferramenta na construção da sua aprendizagem. Mas para que isso aconteça é importante ressaltar que o professor deve se atualizar sobre essa tecnologia buscando conhecer e capacitar-se, a fim de tornar-se um parceiro neste trabalho.

A grande quantidade de informações trazidas pela internet deve ser bem organizada pelo professor, pois conforme comenta Moran (2002), em uma entrevista cedida ao Portal Educacional, a tecnologia WEB é somente uma âncora, ou seja, um apoio, indispensável para uma embarcação, mas esse apoio não é suficiente para que a embarcação flutue evitando um suposto naufrágio. Dessa forma, o autor nos faz refletir sobre a importância do professor nesse processo.



4. O Fórum de Discussão e a Resolução de Problemas: Uma Alternativa para a Educação Matemática

Para um melhor delineamento desta investigação foi utilizada uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, envolvendo 29 alunos da 3ª série do ensino médio, da disciplina Matemática do Colégio Estadual Rodrigues Alves. Na primeira parte do estudo de caso, os alunos responderam a um questionário que tinha como objetivo verificar seus conhecimentos em informática, e na segunda parte foi apresentado o fórum de discussão, utilizado como um espaço para promover as interações entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador.

A partir das interações efetivadas neste fórum, foram extraídos e analisados registros que possibilitaram elaborar categorias para então realizar a análise de conteúdo, segundo os pressupostos definidos por Bardin (1977).

O primeiro levantamento junto aos alunos nos mostrou que a maioria significativa (96,5%) tinha acesso não só ao computador como também a Internet. Constatamos também que um percentual considerável dos sujeitos da pesquisa (72,4%) já utilizava o computador e principalmente a Internet para auxiliá-los em atividades escolares.

Porém cabe ressaltar, que alguns dos sujeitos da pesquisa (3,5%) não tinham um conhecimento mínimo em informática, fazendo com que fosse tarefa do pesquisador auxiliá-los, de forma a suprir este pouco conhecimento.

Dessa forma, o pesquisador, através de uma aula no laboratório de informática da escola, e com “dicas” durante as aulas presenciais, pode auxiliar estes sujeitos a sanar algumas dificuldades em informática, promovendo, assim, uma maior participação do grupo na pesquisa.

Na segunda parte da pesquisa foi oportunizada durante sessenta e sete dias um fórum de discussão² na Internet, onde foi abordada a geometria espacial (prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas e poliedros) sempre em forma de problemas. Neste espaço, os sujeitos da pesquisa, puderam interagir entre professor-aluno e aluno-aluno, principalmente em horários extra-classe. Pois segundo Heide (2000), uma técnica que deve ser explorada quando se trata de aprendizagem é a de criar oportunidades para os alunos compartilharem o que aprendem.

Ao observarmos alguns dados, podemos ter uma melhor caracterização quantitativa do fórum de discussão. Por exemplo, dos 28 sujeitos da pesquisa cadastrados no fórum de discussão, 23 participaram efetivamente.

Foram elaborados 21 tópicos de discussão tanto pelo pesquisador (7 tópicos) quanto pelos próprios sujeitos da pesquisa (14 tópicos). Nesta interação foram anotadas 222 mensagens, onde entre o dia 10 de outubro a 16 de dezembro de 2005, foram registradas 576 visitas.

² O fórum encontra-se disponível no endereço:
<http://www.forumnow.com.br/vip/foruns.asp?forum=118415>

A análise dos registros nos permitiu reconhecer duas categorias que evidenciavam a autonomia dos alunos e a interação entre o grupo. Estas categorias foram essenciais para delimitar a investigação.

Na primeira categoria “*Evidências da autonomia no processo de ensino e aprendizagem*”, encontramos aspectos que indicaram posturas mais autônomas dos sujeitos da pesquisa, promovendo a resolução de problemas propostos no fórum de discussão. Para ilustrar a autonomia citada nesta primeira categoria, analisaremos algumas mensagens postadas pelos alunos.

Num primeiro momento os sujeitos da pesquisa (Aluno 1 e Aluno 11) resolveram o problema e sempre pediam, no final de suas respostas, que o pesquisador fizesse as devidas correções.³

“...oh sor, eu tentei fazer mais acho que não cheguei uma resposta certa!!!”.
(Registro do Aluno 1)

“...e aí sor corrija por favor!!!” (Registro do Aluno 2)

Em seguida o pesquisador buscou incentivar os sujeitos da pesquisa a refletirem sobre suas respostas a fim de proporcionar uma maior autonomia nas suas resoluções, como mostra o relato do pesquisador em relação à resposta do Aluno 1:

“Porque você acha que não chegou à resposta certa? Se você está em dúvida é importante verificar os passos que utilizasse para resolver esta situação.”

Com o intuito de explorar melhor o problema inicial, o pesquisador ampliou o questionamento após os sujeitos da pesquisa terem encontrado a resposta, como mostra o seu relato:

“As respostas de vocês estão corretas, encontraram o volume. E agora, se os organizadores do parque resolvessem revestir todo o monumento Obelisco com uma determinada cerâmica que custa R\$ 20,00 o metro quadrado, qual seria o custo aproximado para os administradores do parque?”

O Aluno 8 fez um questionamento pertinente ao relatar que a questão proposta pelo pesquisador estava incompleta, ou seja, era necessário uma pesquisa sobre o monumento indicado no problema. Dessa forma, os alunos que haviam resolvido a questão e não perceberam este detalhe, repensaram e puderam chegar à resposta correta, como indica o registro a seguir:

“Olha, isso é muito relativo... Pode haver vários resultados já que eu não sei como está fixado no chão este monumento. Mas olha o cálculo primeiramente...” e completa, *“Aí temos a dúvida: O objeto está fixo pela base maior, pela base menor, por uma das faces ou está simplesmente flutuando? Bom, para isso temos que recordar a área da base maior ($9 \times 9 = 81 \text{cm}^2$), podendo realizar os seguintes cálculos para cada uma das possibilidades...”*

A interação no fórum de discussão auxiliou os alunos na solução deste problema,

³ Para preservar o anonimato dos sujeitos da pesquisa, estes são identificados como Aluno 1, Aluno 2,..., Aluno 29. Neste trabalho também optamos por manter a escrita original dos alunos no fórum.



fazendo que os próprios verificassem seus erros, como colocam os Alunos 11 e 25 respectivamente:

“É (Aluno 8) excelente colocação tem que ver mesmo!”

“Aí (Aluno 8) muito boa a tua colocação, tem que ver mesmo em qual das bases o monumento está fixo. Foi por este raciocínio que eu descobri que eu errei, pois eu somei a área da base menor com a área lateral pré-supondo que objeto estava flutuando (entendeu o que estou querendo dizer), pois se estivesse fixo, dependendo de por qual base teríamos de excluir está base da soma da área total para aí sim descobrir área total e multiplicar por 20,00, pois supõe-se que os organizadores não vão revestir de cerâmica a base que está no chão, né.”

Os alunos após verificarem o erro, pesquisaram sobre o monumento indicado no problema e resolveram a questão, como relata o Aluno 11:

“Bom isso foi o que o (Aluno 8) falou:

Pelo que eu vi numa foto o obelisco é fixado pela base maior no chão, ou seja, o valor para revestir o obelisco com tal cerâmica é de R\$ 35.520,00 Reais Verdadeiros.”

Além da interação apresentada no fórum, em algumas situações a discussão virtual se estendeu até a sala de aula, como observa o Aluno 18:

“Resposta para o segundo tópico...

$$B = 9m \quad B = 9^2 = 81m^2$$

$$b = 6m \quad b = 6^2 = 36m^2$$

$$h = 72m \quad V = 72/3 (81 + 36 + 81 \cdot 36)$$

$$V = 24 (117 + 54)$$

$$V = 24 \cdot 171$$

$$V = 4104 m^3$$

$$A_f = (B + b) \cdot h = (9 + 6) \cdot 72 = 1080 = 540 m^2$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$A_l = 4 \cdot 540 = 2160 m^2$$

$$A_t = (A_B + A_b) + A_l = 36 + 2160 = 2196 m^2$$

Bom professor como eu te falei na aula hoje eu tinha cometido um pequeno erro... pois é estou aqui para consertá-lo. Segui seu conselho e vi que o Obelisco estava fixado no chão pela base maior, então conclui que na hora que eu fosse calcular a área total, que irá ser revestida pelo azulejo eu tirei o valor da base maior. Concluindo assim que o valor gasto para revestir o Obelisco com um azulejo que custa R\$ 20,00 m², será de R\$ 43.920. Bom é o que eu achei calculando desta maneira (2196m²·R\$20,00) ... conferi aí sor e vê se tá certo... eu tentei... acho que é assim...! Tenha um bom dia!”

Na segunda categoria “A interação na resolução de problemas no ensino de Matemática” mostra como a interação no fórum de discussão fez com que os educandos elaborassem seus próprios problemas. É relevante salientar que os educandos ao elaborarem seus problemas puderam avaliar as suas dificuldades de resolução construindo assim estratégias que os auxiliaram na resolução de situações posteriores.

Os sujeitos da pesquisa ao elaborarem problemas, estariam reforçando também a autonomia no desenvolvimento da sua aprendizagem. Um ponto interessante foi o fato

de que ao propor o problema, o Aluno 11 apresentou um erro na formulação. Sendo assim, os colegas interagiram com ele, e auxiliaram-no de maneira que a questão fosse posta em definitivo no fórum de discussão. Segue o diálogo entre os sujeitos da pesquisa, iniciando com registro do Aluno 25 questionando o Aluno 11 em relação ao seu problema que estava incompleto.

“O meu aonde é que tá a tua pergunta afinal? O que é pra fazer nisso daí? A propósito o raio é o do cone ou do quadrado?”

Na sequência, o Aluno 11 faz a alteração da questão e ainda auxilia os colegas nas dificuldades enfrentadas por eles.

Outro exemplo de interação (mas também evidenciando a autonomia), é percebido nos seguintes registros:

“Bah, na moral não entendi essa questão, tem como consegui mais alguma dica?? Valeu!” (Aluno 15)

E o Aluno 11 completa:

“Cara, tu vai ter que fazer o seguinte: - Vai ter que achar a área da face...” descreve a explicação e encerra: *“Mais ou menos assim!”*.

Um fato que solidifica esta segunda categoria da análise conteúdo é o diálogo que ocorreu ainda neste tópico. O Aluno 24 encontra uma dificuldade na interpretação do problema, e por ser elaborado pelo colega ele cita:

“Não sei se é problema aqui, mas não consegui enxergar direito o valor da área do quadrado cara, aqui aparece 30cm quadrados, se for tá errado né, porque daí a área do quadrado é menor que a do círculo....cara, é ruim de inventar questão né??rsrs”.

Em seguida o autor (Aluno 11) do problema responde:

“Cara eu mudei os valores mais sei lá realmente é difícil inventar questões!”.

Neste momento, Aluno 13 faz seu comentário em relação à mensagem postada pelo Aluno 21, afirmando que o problema não tem erro de elaboração, citando:

“Tá certo (Aluno 24), pelos cálculos da (Aluno 21) dá pra ver”.

Neste último diálogo analisado, podemos verificar que a interação (de acordo com os pressupostos de Vygotsky) que se efetivou no fórum de discussão auxiliou os educandos a encontrar estratégias de resoluções dos problemas e na elaboração dos mesmos.

No tópico *“Essa aí é de torrar os neurônios!!!”* o Aluno 21 propõe o seguinte problema:

“Oi coleguinhas, tentem resolver aí:

Um cilindro de volume V sofreu modificações em suas medidas principais. O raio cresceu 10% e a altura diminuiu 10%. O volume agora, em relação ao anterior é:

Qualquer dúvida é só perguntar!!!!

Neste tópico o Aluno 21 apresenta um problema onde os colegas deverão elaborar diferentes estratégias para resolvê-lo, tanto que o colega (Aluno 1) que indica uma resposta, fica em dúvida se está correta ou não.

“Eu fiz de um jeito, mais não levei muita fé...

$$V = \pi r^2 h$$

daí no caso seria...

$$V = \pi r^2 + 10\% h - 10\%$$

supondo que o $r = 10$ e $h = 3$

Teríamos:

$$V = \pi 100 \times 3 = 300 \text{ cm}^3$$

$$V = \pi 100 + 10 \times 3 - 0,3 = \pi 110 \times 2,7 = 297 \text{ cm}^3$$

uma redução de 1%.

sei lá!

Seguindo o raciocínio do Aluno 9.

Como não tem dado nenhum, então é o seguinte:

$$V = A \cdot b \cdot h$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Se raio aumentou 10% e a altura diminuiu 10%, então:

$$V = \pi \cdot (r + r/10)^2 \cdot (h - h/10)$$

$$V = \pi \cdot (r^2 + 2r^2/10 + r^2/100) \cdot (h - h/10)$$

Resposta:

$$V = \pi \cdot 121r^2/100 \cdot 9h/10$$

Não sei se é isso que queria mas com certeza essa equação tá certa, se é que tu me entende. Falou!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

E na sequência o Aluno 21 que elaborou o problema fez observações quanto as duas primeiras respostas do tópico, após o professor fazer seu comentário:

Boa questão (Aluno 21). O que você achou do raciocínio do Aluno 1 e do Aluno 9?

**O (Aluno 1) fez quase tudo certo, só que como aumentou o raio em 10%, o raio, que antes era 10, agora passa a ser 11. E $11^2 = 121$*

O (Aluno 1) fez separadamente $10^2 + 10$, que deu 110 e está errado.

Se fizesse certo, o novo volume daria:

$$V2 = 121 \cdot 2,7 = 326,7$$

Agora é só saber quantos "V"s isto dá!!!

Ou seja, façam uma regra de 3: $V \text{ --- } 300$

$$V2 \text{ --- } 326,7$$

$$V2 = 326,7V / 300$$

$$V2 = 1,089V$$

Então o novo volume do cilindro é 1,089V

**Quanto ao (Aluno 9), ele fez tudo certo, sua resposta está certa até onde ele fez. Agora seria mais fácil atribuir valores como fez o (Aluno 1), para depois comparar com o volume anterior.*

Este tópico reforça esta segunda categoria evidenciando que as interações aluno-aluno e aluno-professor podem auxiliar na elaboração de estratégias de aprendizagem, seja para resolver problemas, seja para criá-los.

Considerações finais

O trabalho apresentado propõe uma reflexão por parte dos docentes sobre a utilização da Internet como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem. As dificuldades em sala de aula existem, nos levando a articular alternativas, e o uso do fórum para promover discussões que abordem a resolução de problemas, nos parece ser uma delas.

A resolução de problemas, que é citada nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), é de suma importância no desenvolvimento do educando, pois faz uma conexão com a sua realidade.

Logo, ao fazer uso da Internet, em especial do fórum de discussão, junto com as situações problemas, a pesquisa propiciou não somente a interação, mas também a autonomia do educando em sua aprendizagem, como foi citado na análise dos dados.

Mesmo tendo consciência de que a disciplina de Matemática oferece diversas dificuldades, sabíamos que a tarefa de fazer com que o educando utilizasse uma alternativa ao estudo em sala de aula com o auxílio presencial do professor, poderia ajudá-lo a obter um melhor desenvolvimento cognitivo. Também sabíamos que o fato da pesquisa envolver atividades em horários extra-classe, seria um fator agravante, pois muitos alunos demonstram um certo desinteresse pela disciplina em aula.

De certa forma, encontramos neste primeiro momento um obstáculo a ser resolvido, incentivando o educando a estudar em casa. O crescimento desse desinteresse pelo estudo não só na Matemática como em outras disciplinas é preocupante, e talvez seja este um dos grandes desafios da escola atual. Acreditamos que buscando aproximar mais as aulas de Matemática da realidade dos educandos, e ao mesmo tempo aproveitando o conhecimento que eles trazem de casa e seu interesse pela Internet, algo que não é referência hoje na escola (Carraher, 2003), poderíamos ampliar o interesse pela área.

Mesmo que não faça parte da realidade todos os alunos, a internet que é no mínimo conhecida por grande parte do grupo, podendo gerar um laço entre o educando e uma educação matemática mais ligada à tecnologia atual.

A primeira proposta para tentar incentivar os estudantes a pensar sobre a Matemática, foi deixar a disposição deles um fórum de discussão, propiciando uma assessoria para o estudo extra-classe. Neste fórum, os alunos discutiram situações problemas envolvendo matemática, não somente entre eles, mas também entre o professor.

Podíamos prever algumas das dificuldades que encontraríamos neste trabalho, e em função disso buscamos com o auxílio da internet, promover um espaço de reflexão e questionamento para os educandos, envolvendo a disciplina de Matemática estudada no ensino médio e situações de seu dia a dia.



Um outro ponto que merece destaque é o fato de que a partir do momento em que utilizamos a internet como ferramenta de auxílio para o desenvolvimento da aprendizagem, estávamos propondo um trabalho que empregava recursos que fazem parte do dia a dia dos alunos.

Dessa forma, buscamos encontrar uma conexão do educando com a Matemática fora da sala de aula, visando que este aluno percebesse a importância dos conteúdos abordados na disciplina não só na sala de aula, mas também na sociedade.

Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- CABRAL, Adilson. **Apoteose e Apocalipse: Internet e Educação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.comunicacao.pro.br/artcon/interneduc.htm>> Acesso em 29.março.2006.
- CARRAHER, Terezinha Nunes. **Na vida dez, na escola zero**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- HEIDE, Ann. **Guia do professor para a internet: completo e fácil**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- MORAN, José Manuel. **A internet na educação**. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/entrev.html>> Acesso em 17.agosto.2002.
- MORAN, José Manuel. **Como Utilizar a Internet na Educação**. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/internet.html>> Acesso em 03.dezembro.2005.
- PARRA, Cecília. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. 2 ed. Rio Janeiro: Interciencia, 1995.
- POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- VYGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.